Zeitschrift
für
Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel,
sowie der Gebrauchsgegenstände.

Heft 23.

1. Dezember 1902.

5. Jahrgang.

**Erfahrungen über die refraktometrische Prüfung von Butter
und über ein neues Specialthermometer zum
Butter-Refraktometer.**

Von

Dr. Ed. Baier.

Mittheilung aus dem Nahrungsmittel-Untersuchungsamt der
Landwirthschaftskammer für die Provinz Brandenburg.

Nach den Angaben von Wollny, der sich zuerst mit der refraktometrischen Butterprüfung befasst hat, schwankt der Brechungsindex von Butterfett zwischen 1,4590 und 1,4620, entsprechend 49,5 und 54,0 Skalentheilen (Refraktometerzahlen) des Zeiss'schen Refraktometers (bei 25° C. abgelesen) und sollen diejenigen Butterproben, die eine höhere Refraktometerzahl als 52,5 (bei 25° C.¹⁾ geben als der Verfälschung mit anderen Fetten (Margarine), die höhere Brechungsindices haben, verdächtig für die weitere chemische Untersuchung vorbehalten bleiben. Die Nachprüfung dieser Grenzzahl hinsichtlich ihres praktischen Werthes, die von verschiedenen Seiten später vorgenommen wurde, hat indessen ergeben, dass dieselbe den praktischen Bedürfnissen nicht vollkommen entspricht, weil verschiedene Einflüsse auf das Lichtbrechungsvermögen des MilCHFettes, bekanntlich besonders der Futterwechsel (Trocken- und Grünfutter), dabei nicht genügend in Rücksicht gezogen sind und deshalb bei Einhaltung dieses Grenzwertes der praktische Erfolg des Butterrefraktometers anzuzweifeln sei. So hat z. B. A. Halenke²⁾ sich schon im Jahre 1894 für eine Erniedrigung der Grenzzahlen ausgesprochen, da ein sehr grosser Theil der von ihm untersuchten Proben unter dem bisher angenommenen Grenzwerte lag. Ferner macht E. Polenske³⁾ auf die Unterschiede der Refraktometerzahlen von Sommer- und Winterbutter aufmerksam mit den Worten: „Die Ergebnisse zeigen, dass die Winterbutter in den Rahmen der für Naturbutter vermerkten Grenzzahlen hineinpasst, während von der Sommerbutter die höchste Grenzzahl oft nahezu erreicht und dreimal überschritten wurde.“ Auch in neuerer Zeit verlangt A. Lam⁴⁾ die Abänderung der Refraktometergrenzzahlen.

¹⁾ Bezw. 47,0 bei 35° C. und 44,2 bei 40° C.

²⁾ Forschungsberichte über Lebensmittel 1894, I, 467.

³⁾ Arb. Kaiserl. Gesundh.-Amt. 1895, 11, 523.

⁴⁾ Chem.-Ztg. 1900, 24, 24.

Mancher Nahrungsmittelchemiker hat sich nun wohl bisher diese Mittheilungen zu Nutze gemacht und die Grenzzahl mehr oder weniger für seinen Gebrauch versetzt oder er hat sich vielleicht zwei Grenzzahlen, eine für Sommer- und eine für Winterbutter aufgestellt. Indessen scheint mir, da Angaben¹⁾ darüber nicht vorhanden sind, ein allgemeiner Gebrauch davon nicht gemacht zu werden. Da das Herausfinden der richtigen bezw. praktisch brauchbaren Grenzwerte auch Sache einer langen Beobachtung ist und ein grosses zur Verfügung stehendes Untersuchungs-Material erheischt, so wird deshalb auch derjenige, der nur seltener Butteruntersuchungen mit dem Refraktometer ausführt, kaum von selbst die Aenderung der bisher gebräuchlichen Grenzzahl vornehmen können. Ausserdem hat die Aufnahme der Wollny'schen Grenzzahl in die Gebrauchsanweisung zum Refraktometer der Firma Zeiss, in die Vereinbarungen und in die amtliche Vorschrift zur Untersuchung der Fette zweifellos viele zu der Annahme veranlasst, dass sie die für die praktische Butteruntersuchung geeignetste Zahl sei. Mit der Einführung des Spezial-(Differenz-)Thermometers statt der gewöhnlichen endlich ist eine Aenderung in dieser Hinsicht ebenfalls nicht eingetreten, da demselben die obengenannte Grenzzahl 52,5 bei 25° zu Grunde gelegt ist. Man könnte durch die Einführung dieses Thermometers sogar im Gegentheil bestärkt werden in der Annahme, dass die demselben zu Grunde gelegten Grenzzahlen die absolut brauchbarsten sind. Meine eigenen im Nachstehenden beschriebenen Erfahrungen und Beobachtungen über diesen Gegenstand, deren Anfang bis auf das Jahr 1895 zurückreicht und die auf einem grossen aus 6 Jahren zusammengestellten Zahlen-Materiale beruhen, dürften deshalb vielleicht Manchem willkommen sein und die bisher etwa über den Werth des Butterrefraktometers als brauchbares Vorprüfungsinstrument gehegten Zweifel beseitigen können.

10487 aus annähernd 13000 ausgesuchten Butterproben, welche in dem genannten Zeitraum im Refraktometer untersucht wurden und die aus etwa 300 verschiedenen Butter-Gross- und Detailgeschäften Berlins und Umgebung stammten, bilden das Material zu den nachstehenden Feststellungen. Zur möglichsten Vermeidung einer Einmischung zweifelhafter Proben wurden selbstredend zuvor die durch die chemische Untersuchung als der Verfälschung verdächtigen Proben von der Zusammenstellung ausgeschlossen.

Das Zahlenmaterial kann somit als ausreichend „gesäubert“ gelten für die praktischen Zwecke, welche ich bei dieser Veröffentlichung im Auge habe; bei dem ausserordentlich umfangreichen Zahlenmaterial könnte übrigens selbst eine grössere Anzahl, geschweige denn einzelne „unsichere“ Proben in diesem Falle die Deutung der darin gezogenen Schlüsse nicht beeinträchtigen.

In den folgenden Tabellen sind sämmtliche ermittelten Refraktometerzahlen übersichtlich zusammengestellt:

¹⁾ Im Hilfsbuch für Nahrungsmittelchemiker von Bujard und Baier (II. Aufl. 1900) habe ich auf Seite 138—139 (Anm.) zum ersten Male auf diese Verhältnisse hingewiesen und für Sommerbutter die Refraktometerzahlen 47,5, für Winterbutter 46,0 bei 35° C. angegeben.

Tabelle I giebt eine Uebersicht über die Zahl und Vertheilung der untersuchten Proben auf Jahre und Monate.

Tabelle II giebt in Procenten an, in welcher Weise sich die bei 10487 Butterproben ermittelten Refraktometerzahlen 43–48 (bei 35° C. ermittelt) auf die einzelnen Monate und Jahre vertheilen. Die Decimalen der Refraktometerzahlen konnten in Anbetracht des grossen Materials unberücksichtigt bleiben. Tabelle III giebt den procentigen Durchschnitt aller Zahlen von sämtlichen 6 Jahren an; sie giebt demnach die Tabelle II in gedrängter, bequemer und übersichtlicherer Weise wieder.

Tabelle I.

Uebersicht über die in den Jahren 1895–1900 untersuchten 10487 Butterproben, nach Monaten geordnet.

Monat	1895	1896	1897	1898	1899	1900
Januar	—	176	297	232	231	233
Februar	38	172	273	60	173	121
März	6	241	279	61	188	231
April	36	—	306	292	60	114
Mai	28	—	296	345	111	119
Juni	59	—	299	120	119	178
Juli	31	217	181	240	166	119
August	19	—	186	232	177	178
September	23	86	144	218	56	219
Oktober	44	58	—	277	281	144
November	48	183	44	241	174	240
Dezember	199	175	47	117	126	109
Im Ganzen	531	1308	2352	2435	1862	1999

Tabelle II.

Anzahl der refraktometrischen Bestimmungen in Procenten nach Höhe der abgerundeten Refraktometerzahlen (bei 35° C. abgelesen) und nach Jahrgängen geordnet.

Monat	Proben- zahl (In 6 Jah- ren)	Refraktometer- zahl 43					Refraktometer- zahl 44					Refraktometer- zahl 45					Refraktometer- zahl 46					Refraktometer- zahl 47					Refraktometer- zahl 48											
		1895	1896	1897	1898	1899	1900	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1895	1896	1897	1898	1899	1900	
Januar	1169	—	0	1	2	1	2	—	22	36	38	30	42	—	69	48	55	64	52	—	8	12	4	5	3	—	1	2	1	0	1	—	0	1	0	0	0	0
Februar	837	0	2	1	0	0	1	10	25	26	53	26	33	67	65	55	43	72	66	21	7	14	2	2	0	2	1	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
März	1006	0	0	2	0	0	0	0	25	30	16	29	39	100	73	53	77	70	56	0	1	12	5	1	5	0	1	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
April	808	0	—	2	1	0	2	8	—	25	28	20	47	49	—	57	66	80	51	35	—	12	3	0	0	8	—	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mai	899	0	—	0	0	0	0	7	—	10	14	9	33	61	—	40	63	88	49	30	—	38	20	3	15	2	—	11	3	0	1	0	—	1	0	0	0	2
Juni	775	0	—	0	0	0	0	0	—	0	1	0	1	3	—	6	27	7	15	36	—	40	59	61	51	56	—	48	10	32	33	5	—	6	3	0	0	0
Juli	954	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	0	0	2	5	16	6	5	22	17	30	48	32	47	42	48	48	30	56	47	38	33	17	3	4	1
August	786	0	—	0	0	0	0	0	—	0	0	0	2	0	—	1	6	3	1	0	—	9	26	30	22	16	—	35	44	65	66	84	—	55	24	2	9	
September	746	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4	3	2	7	0	2	17	7	5	17	32	24	26	37	33	41	66	65	58	53	60	34	2	9	
Oktober	804	0	0	—	0	0	2	0	2	—	5	2	1	2	5	—	15	12	8	7	15	—	24	33	20	59	34	—	37	41	49	32	44	—	19	12	20	
November	930	0	1	10	1	2	14	17	18	27	18	19	37	60	35	34	43	42	20	10	27	11	24	25	20	12	13	18	9	11	9	1	7	0	5	1	0	
Dezember	773	1	10	6	2	1	15	25	36	32	20	42	51	61	46	43	66	54	27	11	7	9	10	3	7	2	1	6	1	0	0	0	0	4	1	0	0	

Tabelle III.

Procentiger Durchschnitt

von 10487 in den Jahren 1895—1900 bei 35° C. abgelesenen Refraktometerzahlen
nach Monaten geordnet.

Monat	R.-Z. 43	R.-Z. 44	R.-Z. 45	R.-Z. 46	R.-Z. 47	R.-Z. 48
Januar	1	34	57	6	1	0
Februar	1	29	61	8	2	0
März	0	23	71	4	1	0
April	1	26	60	10	3	0
Mai	0	15	60	21	3	0
Juni	0	0	11	49	36	3
Juli	0	1	6	33	45	16
August	0	0	2	17	45	35
September	0	0	3	17	45	35
Oktober	0	2	8	20	44	25
November	5	23	39	19	12	2
Dezember	7	34	49	8	2	1
Gesamt-Durchschnitt { Winterbutter (November—Mai) }	2	26	57	11	4	0—1
{ Sommerbutter (Juni—Oktober) }	0	0—1	6	27	43	23

Die aus den Tabellen sich ergebenden Thatsachen sind folgende:

Refraktometerzahl ¹⁾	Vorkommen
43	Nur vereinzelt.
44	Fast ausschliesslich nur in den Monaten November—Mai; in den Monaten Juni—Oktober nur vereinzelt.
45	Hält sich das ganze Jahr hindurch; kommt am wenigsten im August und September vor, am weitaus meisten in den Monaten November—Mai; wie bei Refraktometerzahl 44. Juni und Oktober zeigen ein Ab- bzw. Anschwellen.
46	Ebenfalls im ganzen Jahre; am meisten zwischen Juni und November; mit besonders bemerkenswerther Steigung im Juni.
47	Am häufigsten in den Monaten Juni—Oktober; im November fallend, im Dezember—Mai nur vereinzelt.
48	In den Monaten November—Juni nur vereinzelt, Juli—Oktober häufig.

¹⁾ Sämmtliche Ablesungen sind bei 35° C. vorgenommen worden.

Es geht daraus also hervor:

1. dass die Refraktometerzahlen der Winterbutter viel geringeren Schwankungen unterworfen sind als die der Sommerbutter; etwa 57% lagen bei der Refraktometerzahl 45, ferner etwa 26% bei 44 und der kleine Rest von etwa 18% vertheilte sich auf die übrigen Zahlen und zwar nur etwa 5% auf über 46,9 liegende Refraktometerzahlen,
2. dass die Refraktometerzahl der Sommerbutter grösseren Schwankungen unterworfen ist; 93% vertheilten sich auf die Zahlen 46, 47 und 48 und der Rest (7%) auf 44—45, während die Zahl 43 überhaupt nicht in Frage kam.
3. Aus dieser Vertheilung der Refraktometerzahlen ergiebt sich ferner, dass statt der bisher giltigen einen mittleren Refraktometerzahl von 47,0 bei 35° C. besser und vortheilhafter zwei Grenzzahlen angewendet werden, die sich auf zwei Jahreshälften, November—Mai für Winterbutter, Juni—Oktober für Sommerbutter vertheilen. Für die Monate November—Mai muss die bisherige Grenzzahl wesentlich erniedrigt werden, weil sie in dieser Höhe die Fälschung geradezu begünstigt. Da die innerhalb 45 liegenden Zahlen in der überwiegenden Mehrheit sind, erscheint die Grenzzahl 45,7 angemessen. Trotz der Verminderung um 1,3 liegt dann sogar noch die Möglichkeit vor, dass bisweilen 30% aller Winterbutter unter 45 liegt. Eine noch weitere Erniedrigung würde aber aus praktischen Gründen nicht vortheilhaft sein. Man würde dann eine im Verhältnisse zur Beanstandungsziffer allzugrosse Zahl von verdächtigen Proben erhalten.

Für Sommerbutter (Juni—Oktober) scheint die Grenzzahl auf 47,7 erhöht werden zu können, da weitaus der grösste Procentsatz dieser Butter überhaupt schon die Zahl 47 überschreitet.

Bei Einhaltung der bisherigen Mittelzahl hat man sich also im Sommer viel unnöthige Arbeit gemacht, weil sich zuviel verdächtige Proben ergeben haben, die nicht zu beanstanden waren. Bei Anwendung des gewöhnlichen Thermometers werden demnach sehr vortheilhaft 2 Grenzzahlen benutzt, nämlich eine niedrigere von 51,2 bei 25° C. bzw. 45,7 bei 35° C. bzw. 43,0 bei 40° C. in den Monaten November—Mai und

eine höhere von 53,2 bei 25° C. bzw. 47,7 bei 35° C. bzw. 45,0 bei 40° C. in den Monaten Juni—Oktober.

Für das Special- (Differenz-) Thermometer, dessen Eintheilung auf der ursprünglich von Wollny angegebenen Mittelzahl 47,0 bei 35° C. bzw. der Zahl 52,5 bei 25° C. beruht, musste in Anbetracht dieser Verlegung der Grenzzahl bzw. Theilung derselben in 2 Zahlen eine andere Eintheilung gewählt werden. Da zwei verschiedene Skalen erforderlich sind, eine für Sommerbutter, eine für Winterbutter und das bisherige Special-Thermometer auch für Schweinefett eingerichtet ist, so hat sich die Herstellung eines neuen Special-Thermometers für Butteruntersuchungen nach dem obigen Princip als noth-

Fig. 59.

wendig erwiesen. Die Firma Carl Zeiss, optische Werkstätte in Jena, hat sich auf mein Ersuchen in dankenswerthester Weise bereit erklärt, dieses neue Specialthermometer herzustellen.

Dasselbe Fig. 59 unterscheidet sich von dem bisher gebräuchlichen dadurch, dass es zwei Skalen für Butter besitzt, deren Nullpunkt einerseits (für Winterbutter) bei 45,7, andererseits (für Sommerbutter) bei 47,7 liegt und dessen Skalenthail und Ziffern auf dem Thermometer schwarz markiert sind. Die Skale für Winterbutter ist mit W., die für Sommerbutter mit S. bezeichnet. Ausserdem ist aber auch noch die bisher gebräuchliche Skala für Schweinefett auf der Skala für Winterbutter mit rothen Ziffern und Theilstrichen aufgetragen. Einer Verwechslung von Butterfett- und Schweinefettskalen dürfte damit genügend vorgebeugt sein.

Es ist selbstverständlich, dass die erwähnten Grenzzahlen (bezw. Skalen des Thermometers) nicht genau mit dem Datum, also diejenige für Winterbutter am 1. November und diejenige für Sommerbutter am 1. Juni in Gebrauch zu nehmen sind, da der Uebergang, wie auch aus den Tabellen zu ersehen ist, nicht so schroff ist und sein kann; man wird vielmehr etwa die Zeit vom 15. Mai bis 15. Juni und vom 15. Oktober bis 15. November als ein Uebergangsstadium ansehen, in welchem man beim Ablesen und Beurtheilen der Befunde kritischer zu verfahren hat und den bevorstehenden Sprung der Grenzzahlen im Auge behalten muss.

Das neue Specialthermometer ist seit etwa 1 Jahr bei uns in täglichem Gebrauch; es hat sich, namentlich im Winter, als sehr praktisch und zuverlässig erwiesen und hat obige Angaben vollkommen bestätigt.

Die Jodzahl des Sesamöles.

Von

Dr. J. J. A. Wijs in Delft (Holland).

Die Jodzahl des Sesamöles wird von den verschiedenen Untersuchern ziemlich übereinstimmend angegeben. Benedikt's „Analyse der Fette“ (3. Aufl. 1897) Lewkowitsch's „Fats, oils and waxes“ (2. Aufl. 1898) sowie de Negri und Fabris' „Gli olii“ entnehme ich folgende Uebersicht der Jodzahlen:

v. Hübl: 105—108, Mittel 106;
Merkling: 102,0;